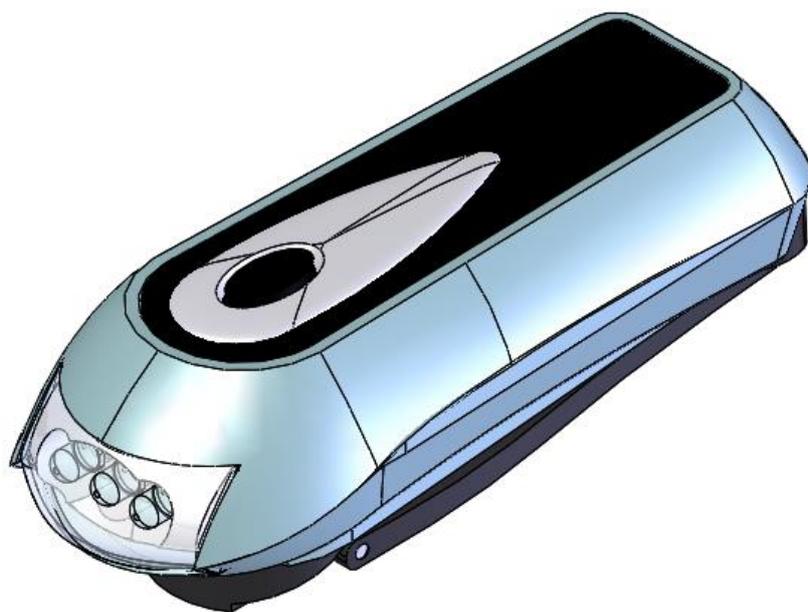
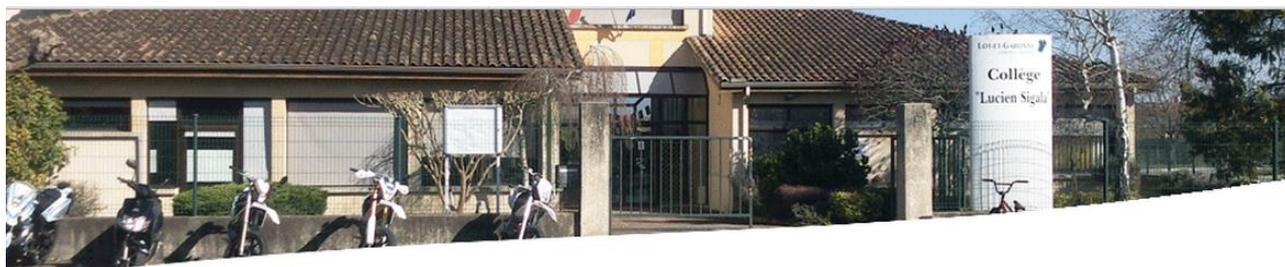


Confort & Domotique

La lampe dynamo



Année scolaire 20...../20.....



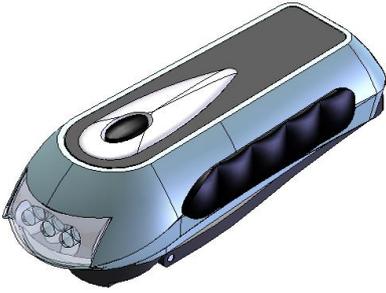
Ce dossier appartient à :

Lampe dynamo

Table des matières

PRESENTATION.....	3
Partie I : L'analyse et la conception de la lampe dynamo	3
Partie II : Notions de contraintes	7
Partie II.1 Contraintes et objets techniques.....	7
Partie II.2 Représentation graphique des contraintes	7
Partie II.3 Contraintes liées au fonctionnement	8
Partie II.4 Contraintes liées à la sécurité, à l'esthétique et à l'ergonomie	8
Partie II.5 Contraintes liées au Développement Durable.....	8
Partie II.6 Contraintes économiques.....	8
Partie III : La représentation fonctionnelle de la lampe dynamo	9
Partie III.1 Le schéma fonctionnel	9
Partie III.2 Recherche de solutions techniques	10
Partie III.2.1 Fonction n°1 et n°3 : production et stockage de l'énergie	10
Partie III.2.1 Fonction n°5 : production de lumière	10
Partie IV : Les matériaux utilisés	12
Partie IV.1 Qu'est-ce qu'un matériau ?	12
Partie IV.2 Choix d'un matériau en fonction des contraintes	14
Partie V : L'évolution de l'objet technique	15
Partie VI : Notion de chaîne d'énergie.....	16
Partie VII : Repérer les différents éléments constituant l'objet technique	18
Partie VIII : Réalisation d'un objet technique	22
Annexe 1 : Dessins des différents composants à découper et à coller.....	23
Annexe 2 : Vignettes à découper et à coller.....	24
Annexe 3 : Dessin des différentes solutions de production d'énergie électrique à découper et à coller	24

PRESENTATION



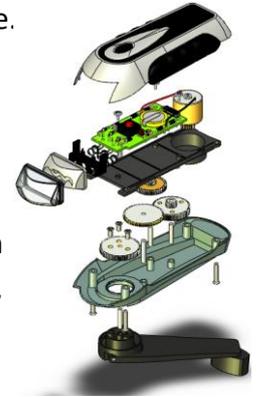
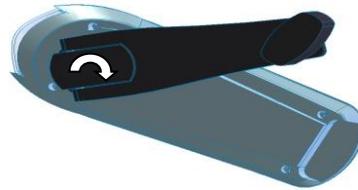
La lampe dynamo permet de produire et de stocker l'énergie nécessaire à l'alimentation de 3 LED hautes luminosités.

En effet, la manivelle, par le biais d'un train d'engrenages, entraîne une dynamo qui génère l'électricité. Cette énergie est stockée dans un accu au Lithium-Ion assurant l'alimentation du système d'éclairage.

Cette lampe est donc autonome et n'utilise pas de pile



Cet objet technique, proche de l'environnement de l'élève, est particulièrement bien adapté pour traiter l'étude des énergies : étude d'un train d'engrenages, transformation et stockage de l'énergie, ...



Utilisation

Cette lampe dispose 2 types d'éclairage : en effet, en appuyant 1 fois sur le bouton poussoir, on obtient un éclairage de faible luminosité (1 led allumée) et en appuyant 2 fois, on obtient un éclairage plus lumineux (3 leds allumées). Pour un bon fonctionnement du train d'engrenages plastiques, on utilisera la graisse correspondant à la référence BL8. **PRÉCAUTION D'EMPLOI** : Pour recharger la lampe dynamo, veiller à éteindre la lampe puis tourner la manivelle dans le sens de rotation indiqué par la flèche.

Veiller également à ce que l'accumulateur ne se décharge pas entièrement sous peine de l'endommager.

Partie I : L'analyse et la conception de la lampe dynamo

Dans cette partie, nous allons découvrir la fonction technique de chaque composant de la lampe dynamo ainsi que de chaque sous-ensemble.

Objectif : Associer à chaque bloc fonctionnel les composants réalisant une fonction.

1. Qu'est-ce qu'un bloc fonctionnel ?

Les **blocs fonctionnels** sont des sous-ensembles d'un objet technique permettant de satisfaire une ou plusieurs fonctions techniques.

Travail : A l'aide du document annexe 1 (page 23), du kit de la lampe dynamo et de son modèle 3d, complète le tableau suivant.

Lampe dynamo

Découper et coller le dessin de chaque composant au bon endroit : Voir annexe 1 (page 23)

Nom des pièces	Dessin	Fonction
Accu Lithium-Ion		Stocker et fournir de l'énergie électrique
Manivelle		Permettre à l'utilisateur d'agir sur les engrenages
Support DEL		Maintenir les DEL en position
Optique		Orienter les faisceaux lumineux
Vitre optique		Protéger les DEL
DEL		Transformer l'énergie électrique en énergie lumineuse
bouton poussoir		Permet d'activer la lampe dynamo
transistor		Stabiliser la tension
condensateur radial 100 μ F		Stocker des charges électriques
résistance 470 Ω		Réguler la tension
résistance 10 Ω		Réguler la tension
diode Zener		Protéger des surtensions
Diode Schottky		Protéger les entrées des composants sensibles aux décharges électrostatiques
Diode de redressement		Redresser le courant

Lampe dynamo

Circuit imprimé		Supporter et relier les composants électriques
Axe 3x24		Guider des éléments en rotation
Axe 3x12		Guider des éléments en rotation
Axe 2,5x18		Guider des éléments en rotation
Support		Maintenir différents éléments
Pignon dynamo		Transporter de l'énergie mécanique
Dynamo		Transformer l'énergie mécanique en énergie électrique
Pignon 28mm		Modifier et transmettre un mouvement de rotation
Pignon 25mm		Modifier et transmettre un mouvement de rotation
Pignon 29mm		Modifier et transmettre un mouvement de rotation
Pignon simple		Modifier et transmettre un mouvement de rotation
Coque inférieure		Maintenir et protéger différents éléments de l'environnement
Coque supérieure		Maintenir et protéger différents éléments de l'environnement

Lampe dynamo

Nom des sous-ensembles	Dessin	Fonction
Habillage		Maintenir et protéger différents éléments. Etre ergonomique. Orienter les faisceaux lumineux.
Engrenages		Produire et transformer l'énergie musculaire en énergie mécanique.
Dynamo complète		Convertir l'énergie mécanique en énergie électrique.
Partie stockage		Stocker et fournir l'énergie électrique
Mode d'éclairage		Permettre de choisir le type d'éclairage
Eclairage		Produire de la lumière

Partie II : Notions de contraintes

Objectif : identifier les contraintes liées à l'objet, les associer à des fonctions ou à des solutions.

Travail : A l'aide des documents ressources du professeur, complète les exercices ci-dessous.

Partie II.1 Contraintes et objets techniques

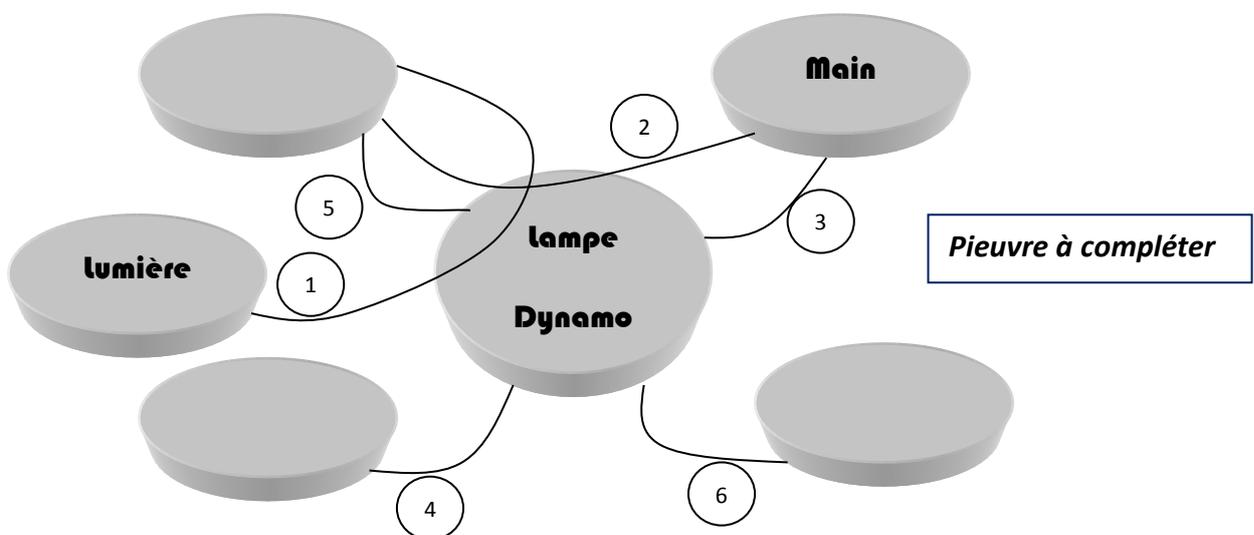
Compléter le texte à trous ci-dessous à l'aide des mots suivants :

cahier des Charges - contraintes - besoins - écologiques - attentes

Un objet technique quel qu'il soit est conçu selon des résumées dans le **Fonctionnel** (CDCF). Celui-ci a été défini à partir des et des des utilisateurs, de l'étude des produits existants et des enjeux et économiques conformément aux règles du **Développement Durable**.

Partie II.2 Représentation graphique des contraintes

Nous utilisons un **diagramme pieuvre**, appelé plus communément la « pieuvre », qui met en relation les éléments extérieurs au produit (la lampe dynamo) avec celui-ci. Chaque relation sera une fonction principale de l'objet ou une fonction contrainte (esthétique, coût...).



Le détail des relations (des contraintes) est développé à la page suivante.

Lampe dynamo

Partie II.3 Contraintes liées au fonctionnement

La lampe que nous étudions est « portable », ce choix a été fait suite à l'étude des produits concurrents (même fonction d'usage) et à leur technologie respective en prenant en compte les avantages et les solutions de chaque produit. Exemples de produits :

La lampe 3 en 1		Lampe torche orientable porte-clés	
	Avantages : Inconvénients : Consommation d'énergie, nombre de piles, taille		Avantages : Compacte, tête orientable, porte-clés. Inconvénients :

Avis :

Tableau à compléter

- Cela correspond aux et de la piveuvre.

Partie II.4 Contraintes liées à la sécurité, à l'esthétique et à l'ergonomie

Avis :

- Cela correspond aux et de la piveuvre.

Partie II.5 Contraintes liées au Développement Durable

Avis :

- Cela correspond au de la piveuvre.

Partie II.6 Contraintes économiques

Il est difficile de concevoir un produit à bas prix. Les coûts matières premières fluctuent sans cesse, il faut prévoir l'investissement dans les prototypes : matériaux et matériels. Il est également fort intéressant de penser aux énergies consommées lors des fabrications, même unitaires.

Exemple 1 :

Premier investissement pour un premier prototype

Tableaux à compléter !!!

<i>Matériaux / Matériels</i>	<i>Coût</i>
Machine à commandes numériques	5000 €
Ordinateur	1000 €
Suites de logiciels	2000 €
Matériaux	500 €
Électricité consommée	100 €
Total	A calculer !

Notre premier prototype après investissement aura un coût de euros !

Exemple 2 :

Fabrication en série prévue pour 500 unités

<i>Matériaux / Matériels</i>	<i>Coût</i>
Plaques de PS Choc	100 €
Composants électroniques	400 €
Pièces plastiques diverses	200 €
Electricité consommée	300 €
Total	A calculer !

A l'unité, notre produit aura un coût de € !

- Cela correspond au de la piveuvre.

Partie III : La représentation fonctionnelle de la lampe dynamo

Objectif : Comprendre le schéma fonctionnel, identifier les fonctions techniques et trouver une ou plusieurs solutions techniques pour une fonction.

Travail : A l'aide des documents ressources du professeur, complète les exercices ci-dessous.

Après avoir énoncé les différentes contraintes et avoir choisi les fonctions de base de la lampe, nous pouvons établir le schéma fonctionnel de celle-ci. Il s'agit d'un schéma linéaire, simple en cinq fonctions basiques.

Partie III.1 Le schéma fonctionnel

Le schéma fonctionnel de la lampe dynamo est celui-ci :



- Expliquer les fonctions et proposer une ou plusieurs solutions possibles pour chaque fonction dans le tableau ci-dessous :

Fonction	Rôle	Solutions possibles
1		
2		
3		
4		
5		

Lampe dynamo

Partie III.2 Recherche de solutions techniques

Partie III.2.1 Fonction n°1 et n°3 : production et stockage de l'énergie

Nous savons que le gros défaut des produits existants était la présence de piles qui induisaient une pollution à plus ou moins long terme. L'idée est donc d'obtenir de l'énergie électrique autrement que par un stockage « chimique » et « jetable ». La lampe devant être autonome et « propre », il est nécessaire de prévoir un dispositif de stockage et de production d'énergie intégré et facile à utiliser.

Nous devons concevoir une lampe torche qui est par définition portable donc compacte. Si nous voulons produire de l'électricité « proprement » et facilement, peu de solutions s'offrent à nous :

Remplir le tableau ci-dessous en énumérant les avantages et les inconvénients de chaque solution. N'oubliez pas de découper et de coller les dessins de l'annexe 3 page 24

Solution	Dessin	Avantages	Inconvénients
Photo voltaïque			
Eolienne			
Dynamo			
Secteur			

➤ *Notre choix se porte donc sur l'électricité*

Partie III.2.1 Fonction n°5 : production de lumière

Comme pour les fonctions précédentes, plusieurs technologies s'offrent à nous pour produire de la lumière à partir de l'électricité :

- L'ampoule électrique
- La diode électroluminescente

Remplir le tableau ci-dessous en énumérant les avantages et les inconvénients de chaque solution

Solution	Avantages	Inconvénients
DEL 		
Ampoule 		

➤ *Pour notre application, il semble que soit la solution à adopter.*

Lampe dynamo

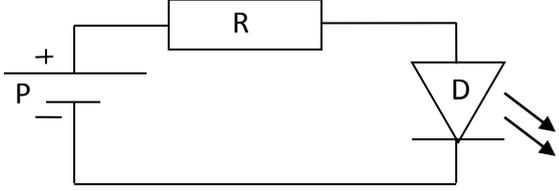
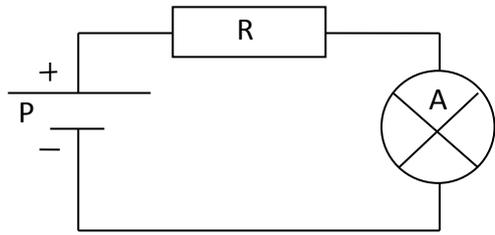
Vérification de la consommation énergétique des solutions

Il peut être nécessaire de mesurer les quantités d'énergies consommées de chaque solution afin de s'assurer que nous choisissons réellement la meilleure et la plus adaptée en prenant en compte tous les composants de la chaîne énergétique.

Rappel :

☞ Loi d'OHM : $U=RI$ et pour un résistor : $P=RI^2$ ou $P=U^2/R$

☞ Puissance en W : $P=UI$ (U en volt et I en Ampère)

Diode électroluminescente	Ampoule
	
Si l'alimentation produit 3 V, la DEL fonctionne sous 1.6 V et consomme 20 mA. Selon la loi d'Ohm, quelle sera la consommation électrique de R et D ?	Si l'alimentation produit 3 V, l'ampoule fonctionne sous 2.2 V et consomme 360 mA. Selon la loi d'Ohm, quelle sera la consommation électrique dans R et A ?
Réponse (détailler les calculs) :	Réponse (détailler les calculs) :
R = Ω	R = Ω
P = W	P = W

Selon le système international, l'unité légale de la consommation d'énergie est le Joule (J) qui se calcule ainsi :

E (énergie) en Joule = P (Puissance) en Watt * T (Temps) en seconde

Alors que l'unité usuelle en électricité est le wattheure où le temps n'est plus en seconde mais en heure :

1 wattheure = 3600 Joules

Tableaux à compléter

Energies	Diode électroluminescente	Ampoule
Energie en joule		
Energie en wattheure		

➤ **Conclusion :**

.....

.....

Partie IV : Les matériaux utilisés

Objectif : Comprendre le schéma fonctionnel, identifier les fonctions techniques et trouver une ou plusieurs solutions techniques pour une fonction.

Travail : *A l'aide des documents ressources du professeur et des échantillons compléter les exercices ci-dessous.*

Partie IV.1 Qu'est-ce qu'un matériau ?

a. Donner la définition de « matériau » :

.....
.....
.....

b. Expliquer ce qu'est la conductibilité électrique des matériaux :

.....
.....
.....

c. Donner des exemples de matériaux qui conduisent l'électricité et d'autres qui l'isolent :

.....
.....
.....

d. Avec quoi ne faut-il pas confondre « matériau » ?

.....
.....
.....

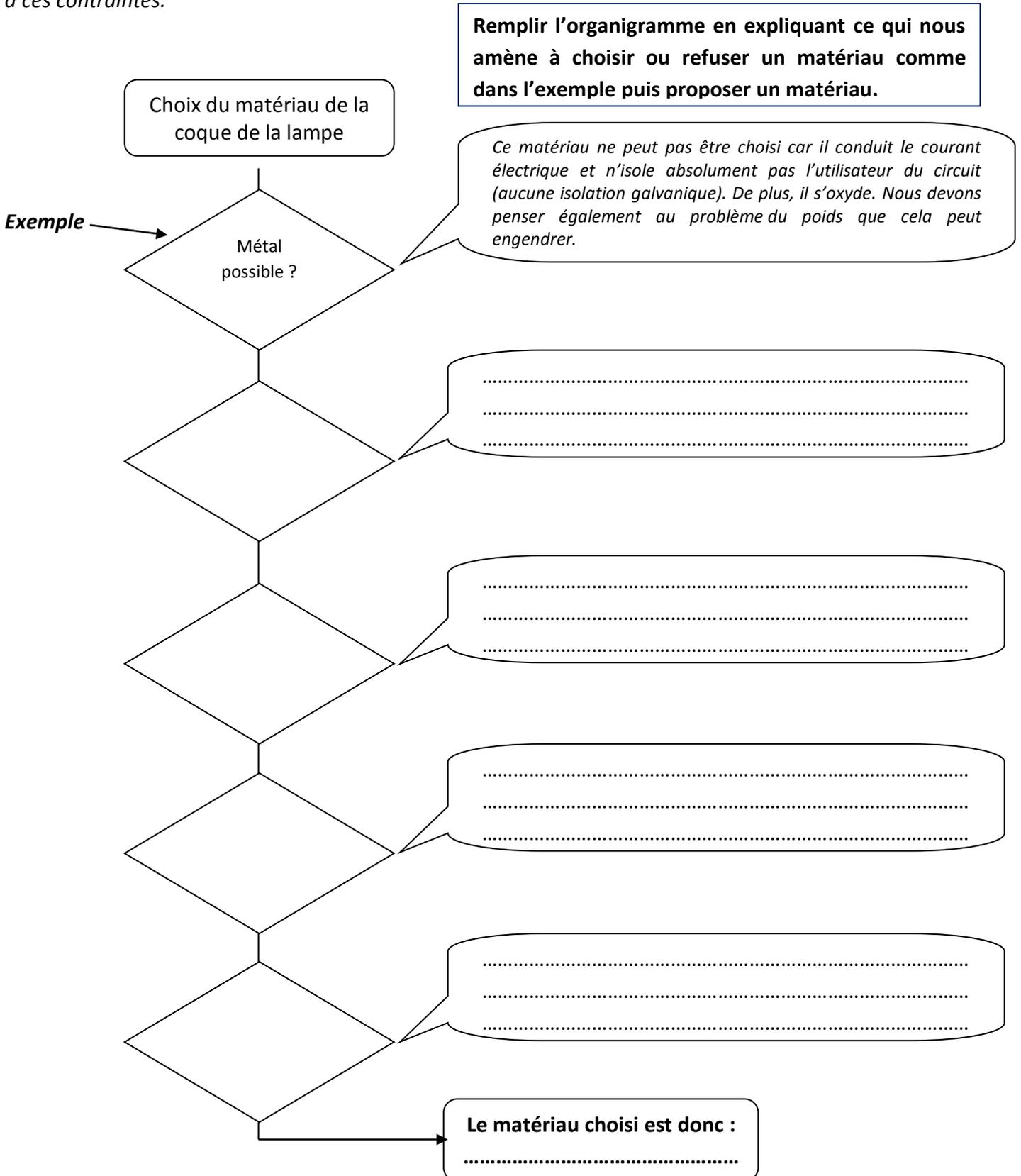
Lampe dynamo

e. Remplir le tableau ci-dessous avec les échantillons et les outils donnés par le professeur :

Matériaux	Métaux & alliages	Plastiques	Verre & céramiques	Organiques	Naturels	Synthétiques	Conducteur électrique	Aspect	Avantages	Inconvénients
Bois										
PS										
PVC										
PP										
Verre										
Fer										
Aluminium										
PMMA										

Partie IV.2 Choix d'un matériau en fonction des contraintes

Selon le cahier des charges fonctionnel, notre produit doit respecter la nature. Il doit également ne pas être dangereux pour l'utilisateur. Nous allons donc choisir un matériau pour la coque qui doit répondre à ces contraintes.

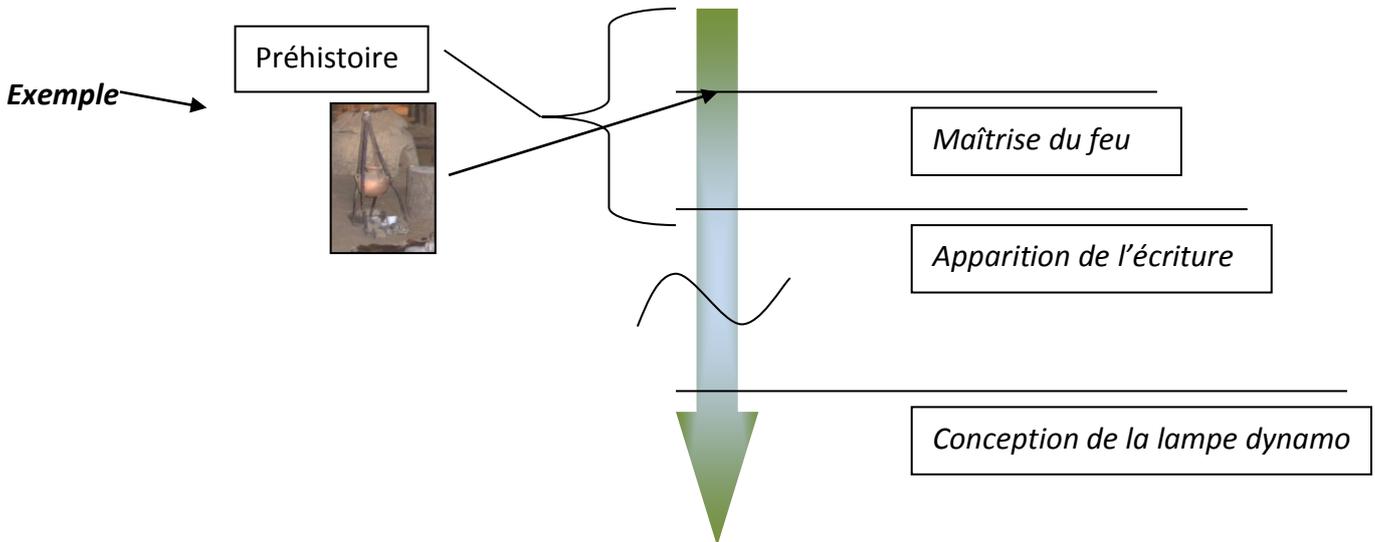


Partie V : L'évolution de l'objet technique

Objectif : Replacer des inventions ou des innovations dans leur contexte historique, expliquer les innovations techniques et les progrès apportés.

Travail : A l'aide des documents ressources du professeur et des vignettes à découper en annexe 2 (voir sommaire), répondre aux consignes sur les documents suivants.

- a. Recopier sur une feuille la frise chronologique ci-dessous en collant les vignettes et en ajoutant des faits historiques important comme dans l'exemple :



- b. Remplir le tableau suivant en se référant aux documents du professeur et en recherchant sur internet :

Période	Eclairage	Avantages	Inconvénients	Progrès et confort apportés

Partie VI : Notion de chaîne d'énergie

Objectif : comprendre la notion de « chaîne d'énergie », déterminer les différents éléments de la chaîne.

Travail : A l'aide des documents ressources du professeur, de l'exemple et des maquettes présentées, remplir les documents suivants :

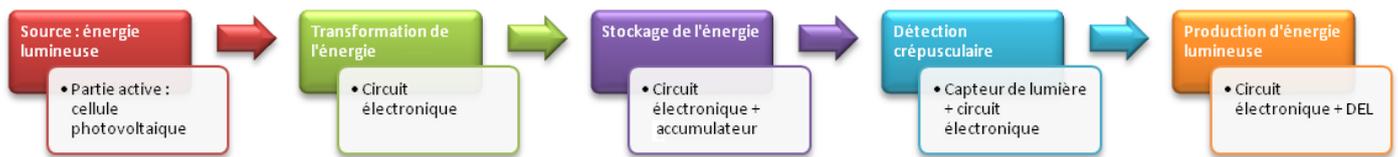
a. Lire le texte ci-dessous ainsi que l'exemple :

Tout produit technique utilisant une forme d'énergie comme source pour en produire une autre dans sa fonction d'usage doit transformer cette source par différents processus.

Par exemple, en simplifiant, la borne solaire automatique **A** reçoit de l'énergie lumineuse ; celle-ci est transformée pour obtenir de l'énergie électrique ; cette dernière est stockée pour être restituée à nouveau sous la forme d'énergie lumineuse à la tombée de la nuit.



Cet exemple peut être schématisé de la façon suivante :



Information : Le fait que « circuit-électronique » soit noté plusieurs fois ne signifie pas qu'il ait plusieurs circuits...

b. Expliquer comme ci-dessus le fonctionnement de la lampe dynamo :

La lampe dynamo

.....

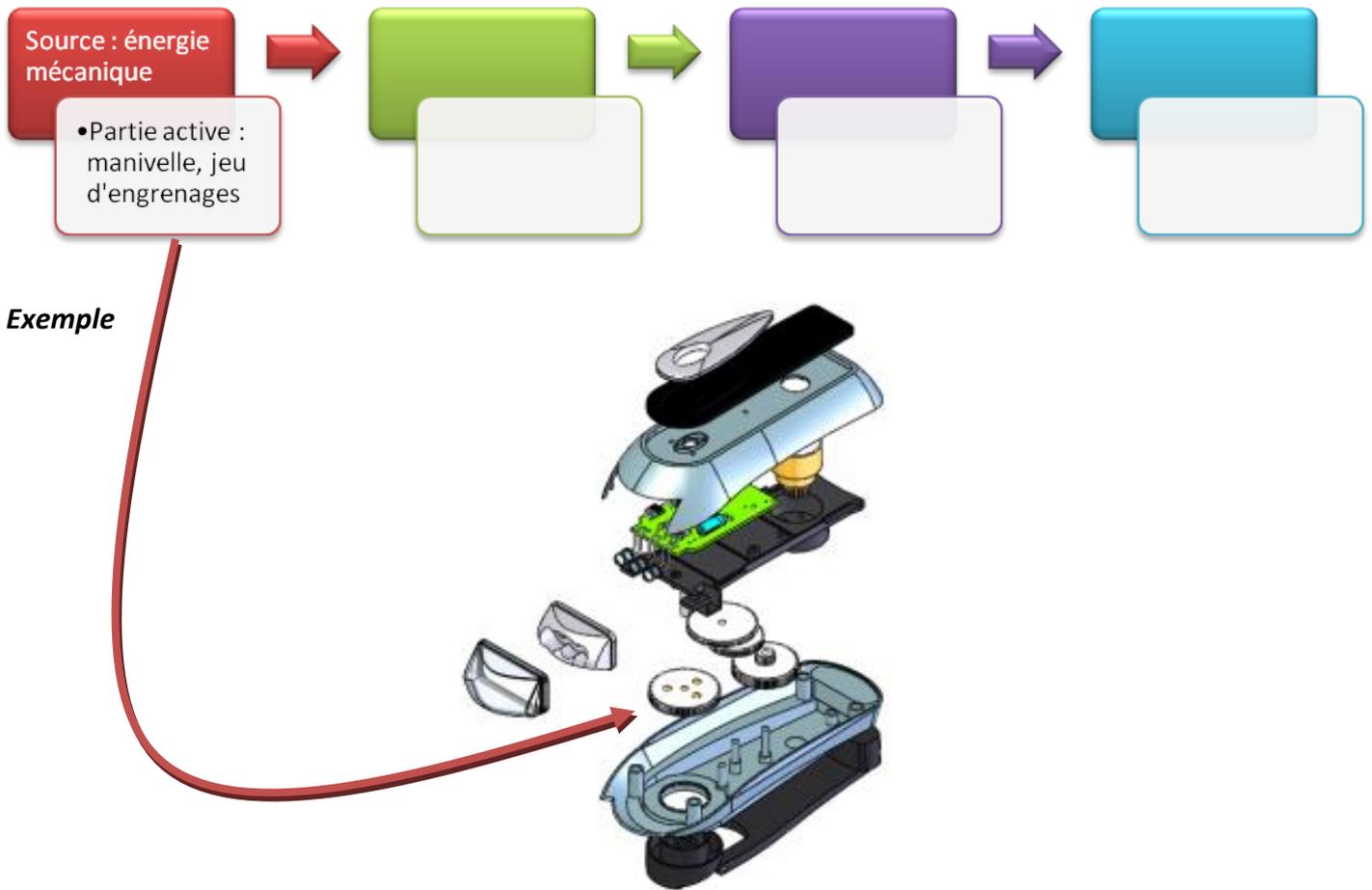
.....

.....

.....

Lampe dynamo

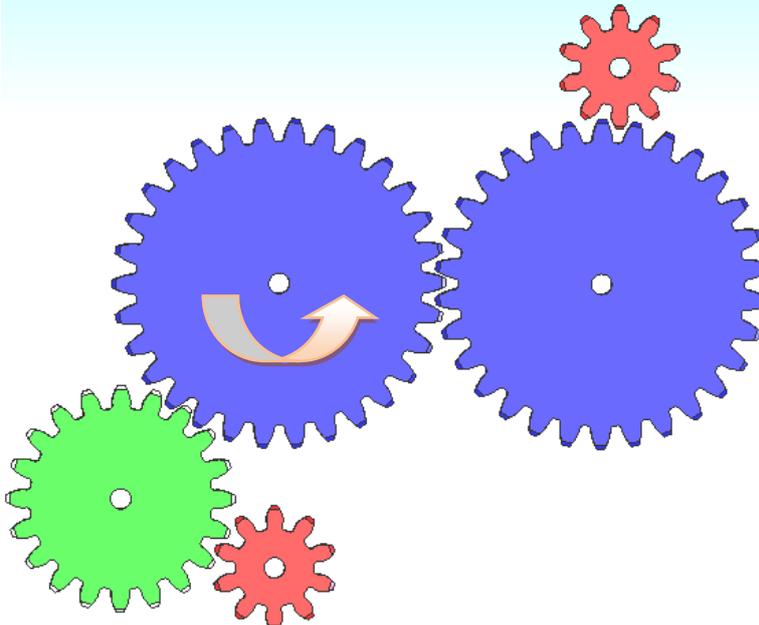
c. Compléter le schéma ci-dessous par du texte et des flèches comme dans l'exemple :



d. Transmission d'énergie mécanique :

Petite roue : 10 dents, Roue moyenne : 20 dents, Grande roue : 30 dents

Expliquer comment fonctionne cette chaîne en fonction du sens de rotation :



Quel vont-êtré les rapports de vitesse et d'énergie entres les deux petites roues ?

Partie VII : Repérer les différents éléments constituant l'objet technique

Objectif : reconnaître des éléments constituant un objet technique sur un modèle trois dimensions à l'aide d'une nomenclature.

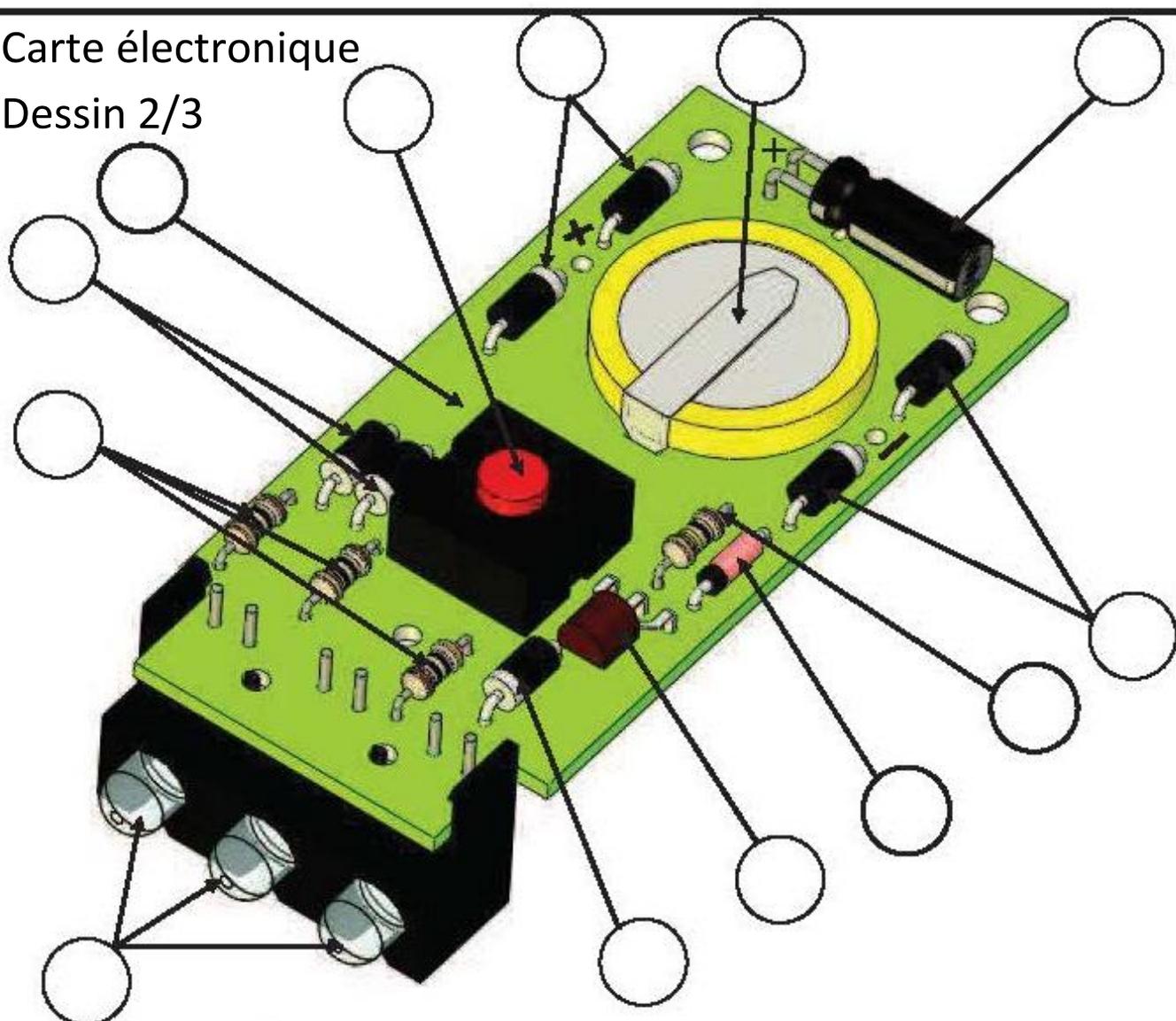
Travail : À l'aide du modèle 3D de la lampe dynamo et de votre réflexion personnelle, numéroter les bulles en fonction des repères listés en dessous du dessin :

Vue d'ensemble
Dessin 1/3

24	1	Manivelle	
21	1	Vitre optique	
2	1	Coque inférieure	
1	1	Coque supérieure	
Repère	Quantité	Désignation	Observation

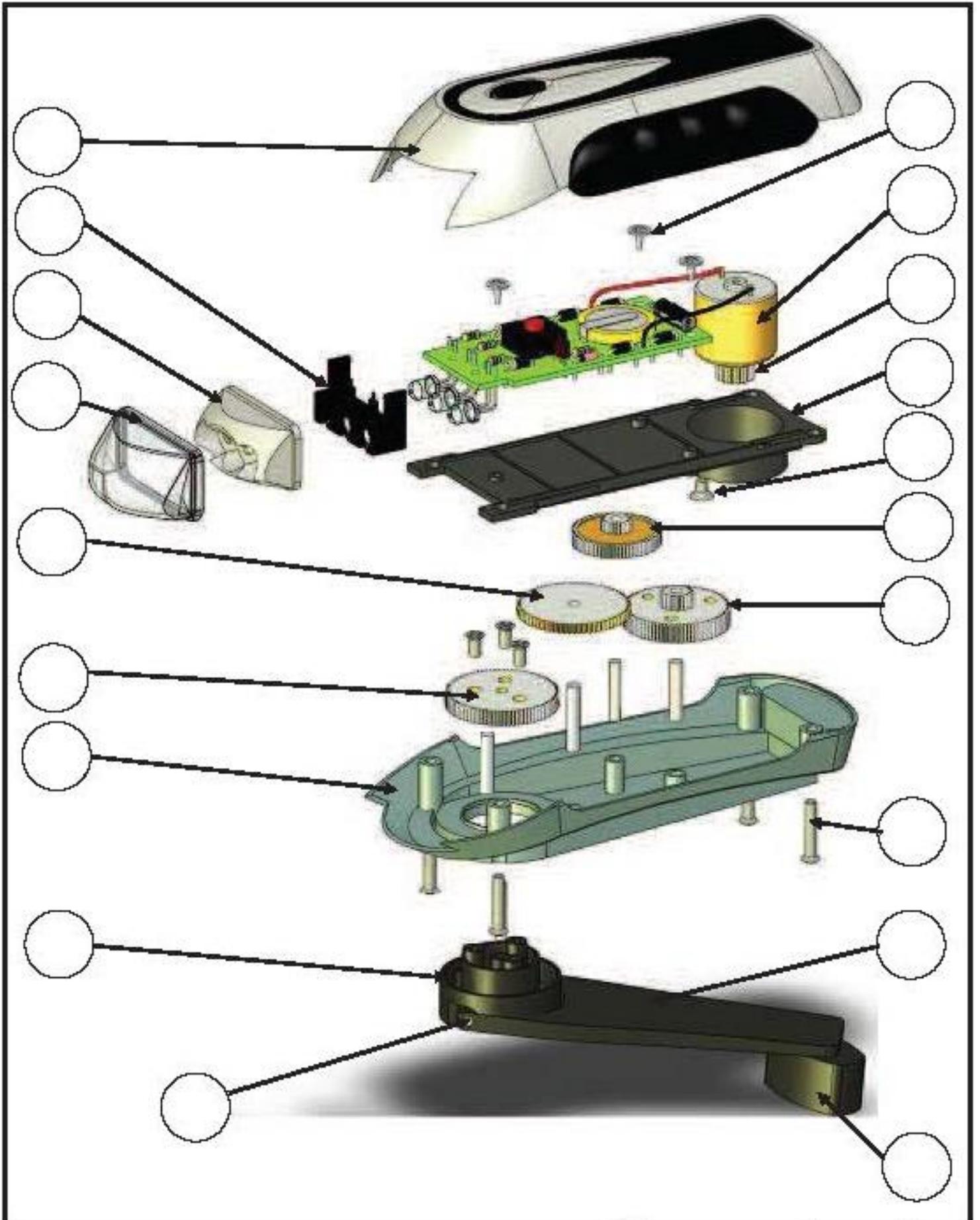
Carte électronique

Dessin 2/3



25	1	Accu lithium-Ion	LIR2450
20	3	DEL	Blanche
19	1	bouton poussoir	
18	1	transistor	S8050
17	1	condensateur radial 100µF 25V	
16	1	résistance 470Ω	jaune ; violet ; marron
15	3	résistance 10Ω	Marron ; noir ; noir
14	1	diode Zener	C6V2
13	3	Diode Schottky	1N5817
12	4	Diode de redressement	1N4004
11	1	circuit imprimé	
Repère	Quantité	Désignation	Observation

Lampe dynamo



Lampe dynamo

29	3	Vis manivelle à tête fraisée	Ø 2,5 mm longueur 10mm
28	3	Vis CI à tête ronde	Ø 2 mm longueur 6 mm
27	1	Vis dynamo	Ø 4.6 mm longueur 3.6 mm
26	4	Vis boîtier	Ø 4 mm longueur 10 mm
25	1	Accu Lithium-Ion	LIR 2450
24	1	manivelle	
23	1	Support DEL	
22	1	optique	
21	1	vitre optique	
20	3	DEL	Ø 5mm ; Blanche
19	1	bouton poussoir	
18	1	transistor	S8050
17	1	condensateur radial 100µF 25V	
16	1	résistance 470Ω	jaune ; violet ; marron
15	3	résistance 10Ω	Marron ; noir ; noir
14	1	diode Zener	C6V2
13	3	Diode Schottky	1N5817
12	4	Diode de redressement	1N4004
11	1	circuit imprimé	
10.3	1	Axe 3x24	
10.2	1	Axe 3x12	
10.1	2	Axe 2,5x18	
9	1	support	
8	1	pignon dynamo	
7	1	dynamo	
6	1	pignon 28mm	
5	1	pignon 25mm	
4	1	pignon 29mm	
3	1	Pignon simple	
2	1	coque inférieure	
1	1	coque supérieure	
Repère	Nombre	désignation	Observation

Partie VIII : Réalisation d'un objet technique

Objectif : fabriquer un objet technique tout en identifiant les contraintes de fonctionnement, d'utilisation et de sécurité du poste de travail.

Travail :

Premièrement, visualiser l'animation nommée « souder un composant ».

Deuxièmement, préparer le poste de travail. Vous devez disposer de :

- un fer à souder(1),
- un repose fer(2),
- une éponge humide(3),
- une bobine détain(4),
- une pince plate(5),
- une pince coupante(6).



Attendez le professeur pour brancher le fer à souder.

Troisièmement, consulter le *contrat de phases* de la lampe dynamo,

Quatrièmement, donner un rôle à chaque membre du groupe :

- ❖ Rôle 1 : Le conducteur des travaux, c'est celui qui donne les ordres par rapport au contrat de phases
- ❖ Rôle 2 : le soudeur, c'est celui qui brase les composants,
- ❖ Rôle 3 : Le magasinier, c'est celui qui fait en sorte que tous les outils soient à disposition à tout moment,
- ❖ Rôle 4 : le superviseur, c'est celui qui organise les étapes du travail de chacun en fonction du temps imparti.

Cinquièmement, assembler la lampe dynamo.

Sixièmement, nettoyer le poste de travail.

Dernièrement, remettre la lampe dynamo au professeur, ainsi que le contrat de phases.